

MENU SEARCH INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05206221

(43) Date of publication of application: 13.08.1993

(51) Int.Cl.

H01L 21/603
H01L 21/321

(21) Application number: 04035813

(71) Applicant:

CASIO COMPUT CO LTD

(22) Date of filing: 28.01.1992

(72) Inventor:

YAMAMOTO MICHIEHIKO

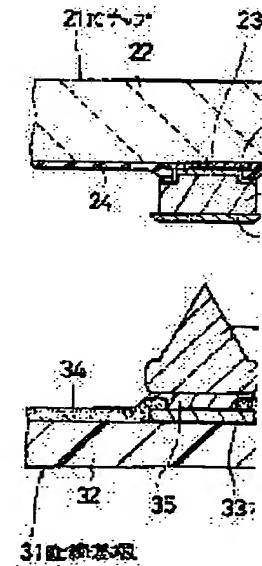
KUWABARA OSAMU

(54) CONNECTION STRUCTURE OF IC CHIP AND ITS METHOD

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent generation of short-circuit between adjacent solder bumps, when the pitch of IC chip electrodes is fine.

CONSTITUTION: An IC chip 21 is provided with a solder layer 29 of low melting point under an electrode 23. A wiring board 31 is provided with a solder bump 36 of high melting point on a connection pad 33. Said bump 36 is composed of a barrel type solder part 36a and a circular cone type solder part 36b. When thermocompression bonding is performed at a heating temperature wherein the solder layer 29 is fused but the solder bump 36 is not fused, the barrel type solder part 36a is not crushed in the lateral direction but the cone type solder part 36b is suitably crushed via the solder layer 29 by a metal bump 28. Thereby the solder bump 36 is not stretched in the lateral direction as a whole, so that short-circuit between the adjacent solder bumps 36 can be prevented when the pitch of the electrodes 23 is as fine as 100-150μm.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or



(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)
(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)
(11) 【公開番号】 特開平5-206221
(43) 【公開日】 平成5年(1993)8月13日
(54) 【発明の名称】 ICチップの接続構造およびその方法
(51) 【国際特許分類第5版】

H01L 21/603 B 6918-4M
21/321

【F I】

H01L 21/92 B 9168-4M

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 2

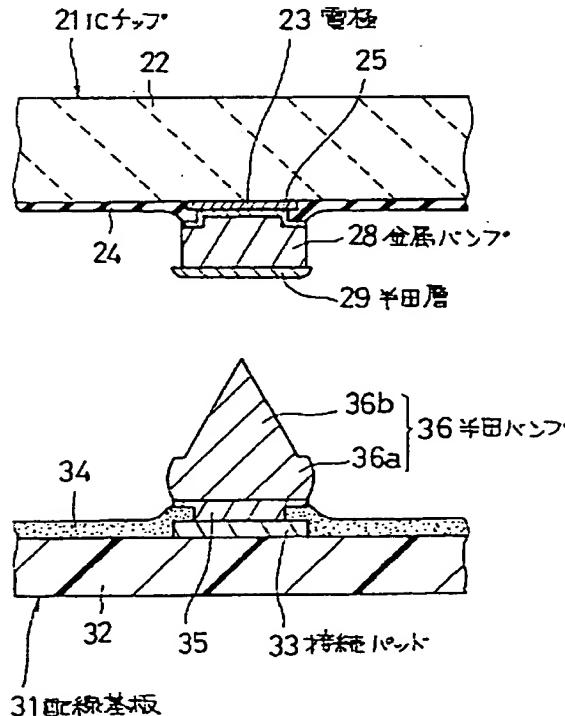
【全頁数】 4

(21) 【出願番号】 特願平4-35813
(22) 【出願日】 平成4年(1992)1月28日
(71) 【出願人】
【識別番号】 000001443
【氏名又は名称】 カシオ計算機株式会社
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号
(72) 【発明者】
【氏名】 山本 充彦
【住所又は居所】 東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ計算機株式会社青梅事業所内
(72) 【発明者】
【氏名】 桑原 治
【住所又は居所】 東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ計算機株式会社青梅事業所内
(74) 【代理人】
【弁理士】
【氏名又は名称】 杉村 次郎

(57) 【要約】

【目的】 ICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ間で短絡が発生しないようとする。

【構成】 ICチップ21は電極23下に低融点の半田層29を備えている。配線基板31は接続パッド33上に樽状半田部36aと円錐状半田部36bとかなる高融点の半田バンプ36を備えている。そして、半田層29は溶融するが半田バンプ36は溶融しない加熱温度で熱圧着すると、樽状半田部36aは横方向につぶれないが、円錐状半田部36bが半田層29を介して金属バンプ28によって適宜に押しつぶされる。したがって、半田バンプ36が全体として横方向に広がることがなく、このためICチップ21の電極23のピッチが100~150μm程度とより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ36間で短絡が発生しないようにすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属バンプ上に半田層を有する ICチップと、接続パッド上に前記半田層より融点の高い半田バンプを有する配線基板とを備え、前記 ICチップの前記半田層を前記配線基板の前記半田バンプに熱圧着して接続したことを特徴とする ICチップの接続構造。

【請求項 2】 ICチップの金属バンプ上に設けられた半田層を配線基板の接続パッド上に設けられた前記半田層より融点の高い半田バンプに、前記半田層は溶融するが前記半田バンプは溶融しない加熱温度で熱圧着して接続することを特徴とする ICチップの接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は ICチップの接続構造およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 フリップチップボンディング等とよばれる ICチップの実装技術では、例えば図 9 に示すように、 ICチップ 1 を配線基板 1 1 上に搭載している。すなわち、 ICチップ 1 は、チップ本体 2 の下面にアルミニウム等からなる電極 3 がパターン形成され、電極 3 の下面の所定の一部を除く全下面に保護膜 4 が設けられ、電極 3 の露出面上に、チタンとタングステンとからなる合金の下面にクロムを積層してなるもの等からなるアンダーバンプメタル 5 が設けられ、アンダーバンプメタル 5 の下面に銅等からなる金属層 6 が設けられ、金属層 6 の周囲に当初球状の半田バンプ 7 が設けられた構造となっている。配線基板 1 1 は、樹脂等からなる基板本体 1 2 の上面に銅等からなる接続パッド 1 3 がパターン形成され、接続パッド 1 3 の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜 1 4 が設けられ、接続パッド 1 3 の露出面上に、金、銀、スズ等の半田との密着性の良い金属からなる金属層 1 5 が設けられた構造となっている。そして、 ICチップ 1 の半田バンプ 7 を配線基板 1 1 の金属層 1 5 に熱圧着すると、半田バンプ 7 が一旦溶融状態となつた後冷却されて固化することにより、半田バンプ 7 が金属層 1 5 に固着されて接続され、これにより ICチップ 1 が配線基板 1 1 上に搭載される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のこのような ICチップの接続構造では、熱圧着時における加圧により当初球状の半田バンプ 7 が横方向につぶれて ICチップ 1 の電極 3 から大きく食み出し、このため ICチップ 1 の電極 3 のピッチが小さすぎると相隣接する半田バンプ 7 間で短絡が発生してしまうので、 ICチップ 1 の電極 3 のピッチとして $150 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度が限界であり、それ以下のピッチのものには対応できないという問題があった。なお、当初球状の半田バンプ 7 の直径を小さくすることが考えられるが、このようにすると、 ICチップ 1 と配線基板 1 1 との接続強度が小さくなるばかりでなく、 ICチップ 1 と配線基板 1 1 の各熱膨張係数の相違から、 ICチップ 1 と配線基板 1 1 との面方向の位置がずれると、断線が生じてしまうことがある。このようなことを回避するには、当初球状の半田バンプ 7 の直径を大きくすればよいが、あまり大きくすると、上述したように半田バンプ 7 が横方向につぶれて ICチップ 1 の電極 3 から大きく食み出すばかりでなく、 ICチップ 1 に球状の半田バンプ 7 を形成する時の半田メッキ工程やウエットバック工程において相隣接する半田バンプ 7 間で短絡が発生してしまうことがある。この発明の目的は、 ICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ間で短絡が発生しないようにすることのできる ICチップの接続構造およびその方法を提供することにある。

くなるばかりでなく、 ICチップ 1 と配線基板 1 1 の各熱膨張係数の相違から、 ICチップ 1 と配線基板 1 1 との面方向の位置がずれると、断線が生じてしまうことがある。このようなことを回避するには、当初球状の半田バンプ 7 の直径を大きくすればよいが、あまり大きくすると、上述したように半田バンプ 7 が横方向につぶれて ICチップ 1 の電極 3 から大きく食み出すばかりでなく、 ICチップ 1 に球状の半田バンプ 7 を形成する時の半田メッキ工程やウエットバック工程において相隣接する半田バンプ 7 間で短絡が発生してしまうことがある。この発明の目的は、 ICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ間で短絡が発生しないようにすることのできる ICチップの接続構造およびその方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明は、金属バンプ上に半田層を有する ICチップと、接続パッド上に前記半田層より融点の高い半田バンプを有する配線基板とを備え、 ICチップの半田層を配線基板の半田バンプに熱圧着して接続するようにしたものである。

【0005】

【作用】 この発明によれば、 ICチップの金属バンプ上に設けられた半田層を配線基板の接続パッド上に設けられた半田層より融点の高い半田バンプに、半田層は溶融するが半田バンプは溶融しない加熱温度で熱圧着して接続すると、半田バンプを横方向に広げることなく、半田層を半田バンプに接続することができ、したがって ICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ間で短絡が発生しないようになることができる。

【0006】

【実施例】 図 1 はこの発明の一実施例における ICチップと配線基板の接続前の状態を示したものである。まず、 ICチップ 2 1 は、図 2 ～図 7 に示す工程を順次経て製造されている。すなわち、まず図 2 に示すように、チップ本体 2 2 の上面にアルミニウム等からなる電極 2 3 をパターン形成し、電極 2 3 の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜 2 4 を形成する。次に、図 3 に示すように、全上面に、チタンとタングステンとからなる合金の上面にクロムを積層してなるものからなるアンダーバンプメタル 2 5 を形成する。この場合、チタンとタングステンとからなる合金の厚さを $2000 \sim 5000 \text{ \AA}$ 程度とし、クロムの厚さを $1000 \sim 2000 \text{ \AA}$ 程度とする。次に、図 4 に示すように、周知のフォトプロセスにより、電極 2 3 の上面にほぼ対応する部分を除く全上面にポジ型もしくはネガ型のフォトレジストからなるメッキレジスト 2 6 を $10 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度の厚さに形成する。この状態では、電極 2 3 の上面にほぼ対応する部分には開口部 2 7 が形成されている。次に、図 5 に示すように、周知の銅メッキ方法により、開口部 2 7 における

アンダーバンプメタル25の上面に銅からなる金属バンプ28をメッキレジスト26の厚さと同程度の厚さに形成する。次に、図6に示すように、金属バンプ28の上面およびその周囲のメッキレジスト26の上面に、例えばスズと鉛との比が6:4の構成であって融点が183°C程度の低融点の半田層29を5~10μm程度の厚さに形成する。この後、周知の方法によりメッキレジスト26を剥離し、次いでこの剥離により露出された不要な部分のアンダーバンプメタル25を金属バンプ28をエッチングマスクとしてエッチングして除去すると、図7に示すように、金属バンプ28の下面のみにアンダーバンプメタル25が残存する状態となる。そして、このようにして製造されたICチップ21を裏返しにすると、図1に示すような状態となる。

【0007】一方、配線基板31は、樹脂等からなる基板本体32の上面に銅等からなる接続パッド33がパターン形成され、接続パッド33の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜34が設けられ、接続パッド33の露出面上に、金、銀、スズ等の半田との密着性の良い金属からなる金属層35が設けられ、ここまでは図9に示す従来のものと同一の構造であるが、さらに金属層35の上面に樽状半田部36aと円錐状半田部36bとからなる半田バンプ36が設けられた構造となっている。この場合、例えば鉛を95%以上含む構成であって融点が300°C以上の高融点の半田からなる直径が45μm程度の半田ワイヤを用意し、ボールボンディング法等と呼ばれる技術を利用することにより、すなわちキャビラリを用いて半田ワイヤの先端部にボールを形成した後このボールの部分を金属層35の上面に熱圧着し、次いでキャビラリを持ち上げると、図1に示すように、金属層35の上面に水平方向の最大直径が140μm程度で高さが70~80μm程度の樽状半田部36aが形成されると共に、この樽状半田部36aの上面に高さが90~110μm程度の円錐状半田部36bが形成される。

【0008】さて、ICチップ21を配線基板31上に搭載する場合には、まず図1に示すように、ICチップ21の半田層29の中心部と配線基板31の半田バンプ36の円錐状半田部36bの頂点とが対向するように位置合わせを行う。次に、190~200°C程度の加熱温度をICチップ21に加えて熱圧着すると、半田層29は溶融するが、半田バンプ36は溶融せず、このため半田バンプ36の樽状半田部36aは横方向につぶれないが、半田バンプ36は鉛の組成割合が多くて比較的柔らかいので、その円錐状半田部36bがICチップ21の半田層29を介して金属バンプ28によって適宜に押しつぶされることになる。この結果、図8に示すように、半田バンプ36の円錐状半田部36bの上面が半田層29の下面に沿うようにつぶれ、このつぶれた円錐状半田部36bの上面に、一旦溶融した後冷却されて固化した半田層29の下面が固着される。この場合、一旦溶融し

た後冷却されて固化した半田層29は、溶融した際の表面張力により、金属バンプ28の下面とつぶれた円錐状半田部36bの下面との間のみに介在される。かくして、ICチップ21が配線基板31上に搭載される。

【0009】このように、配線基板31の高融点の半田バンプ36を溶融させないので、その樽状半田部36aを横方向につぶすことなく、半田バンプ36の円錐状半田部36bのみをICチップ21の溶融した低融点の半田層29を介して金属バンプ28によって適宜に押しつぶしているだけであるので、半田バンプ36が全体として横方向に広がることがなく、このためICチップ21の電極23のピッチが100~150μm程度とより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ36間で短絡が発生しないようにすることができる。

【0010】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、ICチップの金属バンプ上に設けられた半田層を配線基板の接続パッド上に設けられた半田層より融点の高い半田バンプに、半田層は溶融するが半田バンプは溶融しない加熱温度で熱圧着して接続しているので、半田バンプを横方向に広げることなく、半田層を半田バンプに接続することができ、したがってICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ間で短絡が発生しないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例におけるICチップと配線基板の接続前の状態の断面図。

【図2】ICチップの製造に際し、チップ本体の上面に電極および保護膜を形成した状態の断面図。

【図3】ICチップの製造に際し、全上面にアンダーバンプメタルを形成した状態の断面図。

【図4】ICチップの製造に際し、メッキレジストを形成した状態の断面図。

【図5】ICチップの製造に際し、金属バンプを形成した状態の断面図。

【図6】ICチップの製造に際し、低融点の半田層を形成した状態の断面図。

【図7】ICチップの製造に際し、メッキレジストおよび不要な部分のアンダーバンプメタルを除去した状態の断面図。

【図8】ICチップと配線基板の接続後の状態の断面図。

【図9】従来例におけるICチップと配線基板の接続後の状態の断面図。

【符号の説明】

21 ICチップ

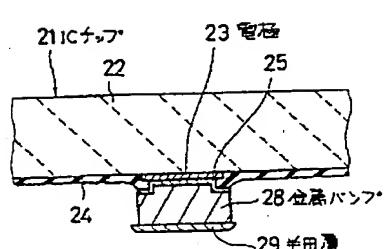
22 電極

28 金属バンプ

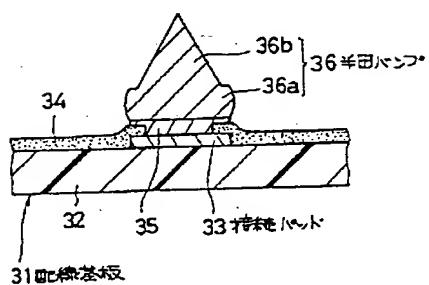
29 半田層

31 配線基板

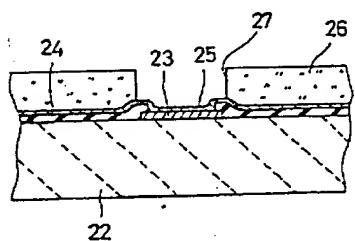
3.3 接続パッド



【図1】

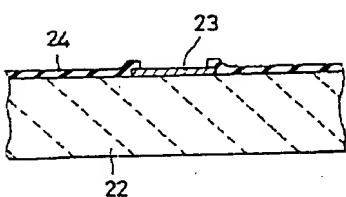


【図4】

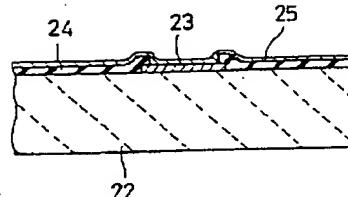


3.6 半田バンブ

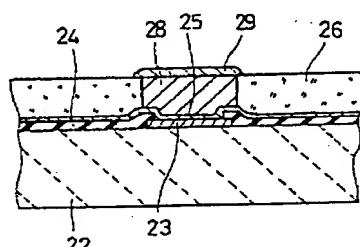
【図2】



【図3】

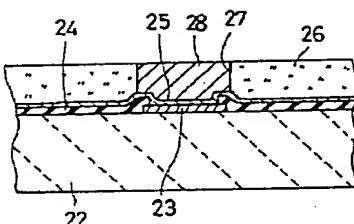


【図6】



【図9】

【図5】



【図8】

